Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/4213

15. 03. 89

Sachgebiet 753

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag über die weitere Entwicklung der Belastung der Gewässer durch Ammonium-Stickstoff und Phosphor

Inhaltsverzeichnis

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit — WA I 2 — 520 224 — 7/2 SB — vom 15. März 1989 gemäß Beschluß des Deutschen Bundestages vom 5. Dezember 1986 — Drucksache 10/6656.

A. Anlaß

Der Deutsche Bundestag hat die Bundesregierung bei der abschließenden Beratung des Entwurfs eines Zweiten Gesetzes zur Änderung des Abwasserabgabengesetzes (BT-Drucksache 10/5533) mit Beschluß vom 5. Dezember 1986 (Plenarprotokoll, S. 19816) aufgefordert, bis zum 31. Dezember 1988 über die weitere Entwicklung der Gewässerbelastung durch Ammonium-Stickstoff und Phosphor zu berichten. Der Deutsche Bundestag erwartet, daß dieser Bericht hinreichende Grundlagen aufzeigt, um eine Entscheidung über die Aufnahme dieser Parameter in das Abwasserabgabengesetz treffen zu können. Dieser Beschluß entspricht der Empfehlung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 3. Dezember 1986 (BT-Drucksache 10/6656).

Der vom Deutschen Bundestag erbetene Bericht wird hiermit vorgelegt.

B. Vorbemerkung

Im Rahmen der Beratungen der 2. Novelle zum Abwasserabgabengesetz ist erörtert worden, ob auch die Schadstoffe Ammonium-Stickstoff und Phosphor in das Abwasserabgabengesetz aufgenommen werden sollten. Der Deutsche Bundestag sah damals ebenso wie der Bundesrat und auch die Bundesregierung eine abgaberechtliche Flankierung ordnungsrechtlicher Maßnahmen als verfrüht an, da noch keine ausreichenden Erfahrungen für eine bundesweite Einführung der Nährstoffeliminierung als allgemein anerkannte Regeln der Technik vorlagen.

Inzwischen hat sich die wasserwirtschaftliche Situation entscheidend geändert. Die Notwendigkeit bundesweiter Maßnahmen zur Nährstoffelimination wird auch von den Ländern anerkannt. Die Folge war zunächst die Fortschreibung der 1. Abwasserverwaltungsvorschrift für kommunale Abwasseranlagen mit Grenzwerten für Ammonium-Stickstoff und Phosphor mit Wirkung vom 1. Januar 1992. An die dort vorgesehenen Grenzwerte könnte eine Abgabenerhebung anknüpfen.

Zur notwendigen Reduzierung der Nährstoffe reicht aber diese Regelung nicht aus.

So haben die jeweils beteiligten Regierungen in der 2. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (November 1987), in der 9. Sitzung der Helsinki-Kommission (Februar 1988) und im Rahmen des Rhein-Aktions-Programms (Oktober 1987) vereinbart, bis 1995 die Nährstoffeinträge in die Gewässer um 50 % zu reduzieren.

Auch im 10-Punkte-Katalog zum Schutz der Nord- und Ostsee des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 22. Juni 1988 wurde die Ergänzung des Abwasserabgabengesetzes um die Stoffe Stickstoff und Phosphor angekündigt. Der Deutsche Bundestag hat am 7. Dezember 1988 den in der Beschlußempfehlung seines Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 26. Oktober 1988 (BT-Drucksache 11/3299) enthaltenen Entschließungsantrag der Fraktion der CDU/CSU und FDP angenommen (Plenarprotokoll S. 8401) und die Bundesregierung aufgefordert, eine Novellierung des Abwasserabgabengesetzes unter Einbeziehung folgender Hauptpunkte vorzubereiten:

- Einbeziehung von Stickstoff und Phosphor in die abgabepflichtigen Parameter vom 1. Januar 1990 an
- Möglichkeiten zur Verrechnung der Hälfte der Investitionskosten auch für die Stickstoff- und Phosphoreliminierung mit der Abwasserabgabe innerhalb eines bestimmten Zeitraumes
- Prüfung des Abgabesatzes mit dem Ziel einer Erhöhung.

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird die 1. Abwasserverwaltungsvorschrift erneut fortschreiben. Die Grenzwerte werden entsprechend den wasserwirtschaftlichen Erfordernissen verschärft; über die Maßnahmen der Nitrifikation zum Abbau des Ammonium-Stickstoffs hinaus wird auch die Denitrifikation zur Stickstoffelimination vorgeschrieben werden.

C. Belastungssituation, Wirkungen und Bilanzierungsansätze

I. Einleitung

Stickstoff- und Phosphorverbindungen haben als Nährstoffe einen erheblichen Einfluß auf die Gewässerbeschaffenheit.

Bei den Binnengewässern spielen die einzelnen Verbindungen der Nährstoffe im Hinblick auf ihre z. T. sauerstoffzehrenden oder giftigen Wirkungen auf Wasserorganismen eine wichtige Rolle, bei langsam fließenden und stehenden Gewässern ist dazu die eutrophierende Wirkung entscheidend. Häufig werden bei zu hohen Nährstoffkonzentrationen in den Binnengewässern die aquatischen Lebensgemeinschaften sowie zahlreiche Nutzungen am und im Gewässer beeinträchtigt; hierzu gehören u. a. die Trinkwassergewinnung aus Oberflächengewässern, die Fischerei und die Freizeitnutzung.

Für die Meeresumwelt ist überwiegend die eutrophierende Wirkung der Nährstoffe entscheidend. Dabei sind weniger die einzelnen Verbindungen als vielmehr die Konzentrationen und Frachten aller Stickstoff- und Phosphoreinträge (Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor) in die Meere von Bedeutung.

Im folgenden wird deshalb zwischen Binnengewässern und Meeresumwelt unterschieden.

II. Binnengewässer

Im Rahmen einer aus Mitteln des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Studie über Wirkungen von Nährstoffen in oberirdischen Binnengewässern wird derzeit an der grundlegend neuen Ableitung fachlich begründeter Qualitätsziele für Stickstoff- und Phosphorverbindungen gearbeitet. Bisher liegen im wesentlichen folgende Erkenntnisse vor:

1. Stickstoffverbindungen (N)

1.1 Allgemeines

Für die Belastungssituation der Gewässer sind im einzelnen folgende Stickstoffverbindungen von Bedeutung:

- *Alle Stickstoffverbindungen* wegen ihrer Eigenschaft als Nährstoff für Wasserpflanzen und Algen, wobei diese Wirkung in den Binnengewässern (Nahwirkung) im Vergleich zu den Phosphorverbindungen im allgemeinen als zweitrangig, im Hinblick auf den Transport über die Flüsse in die hohe See (Fernwirkung) jedoch von zumindest gleich großer Bedeutung wie die der Phosphorverbindungen zu bewerten ist.
- *Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)* wegen
  a) der ökotoxikologischen Wirkung des freien Ammoniaks,
  b) des Sauerstoffbedarfs für die Oxidation zu Nitrat und
  c) der Bildung geruchs- und geschmacksintensiver Chloramine bei der Trinkwasseraufbereitung aus Oberflächenwasser sowie anderer negativer Einflüsse auf die Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwasser;
- *Nitrit-Stickstoff (NO_2-N)* wegen seiner ökotoxikologischen Wirkung;
- *Nitrat-Stickstoff (NO_3-N)* wegen der Beachtung des Grenzwertes von 50 mg/l NO_3 für Trinkwasser gemäß der Trinkwasserverordnung vom 22. Mai 1986 (BGBl. I S. 760).

Die Stickstoffverbindungen werden im Gewässer gegenseitig umgewandelt. Ammonium-Stickstoff wird von Organismen aufgenommen und beim Absterben der Biomasse wieder freigesetzt. Ammonium-Stickstoff kann außerdem durch die Nitrifikation über Nitrit zu Nitrat-Stickstoff oxidiert werden. Nitrat-Stickstoff kann durch die Denitrifikation reduziert und überwiegend zu molekularem Stickstoff mit Ausgasung in die Atmosphäre umgewandelt werden.

1.2 Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)

1.2.1 Belastung der Binnengewässer

Anthropogen unbeeinflußte Gewässer enthalten in der Regel Ammonium-Stickstoff in einem Konzentrationsbereich unter 0,01 bis 0,1 mg/l NH_4-N, anthropogen wenig beeinflußte Gewässer in einem Konzentrationsbereich von 0,1 bis 0,4 mg/l NH_4-N. In abwasserbelasteten Flüssen sind gegenwärtig Konzentrationen von bis zu mehreren Milligramm NH_4-N pro Liter anzutreffen.

Die mittlere Ammoniumbelastung des Rheins hat seit den 70er Jahren abgenommen. Sie beträgt derzeit an der deutsch-niederländischen Grenze im Mittel noch ca. 0,5 mg/l NH_4-N. Im Winter werden aber Werte von über 1 mg/l erreicht.

An der Elbe bei Schnackenburg werden aufgrund der erheblich höheren Belastung Werte von über 5 mg/l NH_4-N gemessen.

Höhere Konzentrationen sind zum überwiegenden Teil auf Abwassereinleitungen zurückzuführen. Auch Abläufe aus der Viehwirtschaft enthalten extrem hohe Konzentrationen im Bereich von Gramm-pro Liter. Ein weiterer bedeutender Anteil der Frachten an Ammonium-Stickstoff kommt aus Abwassereinleitungen

von Industrie und Gewerbe, z. B. aus der chemischen Industrie und der Düngemittelherstellung.

Die Konzentrationen in den Gewässern schwanken im tages- und vor allem im jahreszeitlichen Verlauf und sind auch vom Abflußgeschehen und von den Verhältnissen in den Einzugsgebieten abhängig. Insgesamt sind — trotz z. T. guter Verminderungserfolge — die Konzentrationen von Ammonium in vielen Binnengewässern noch als übermäßig hoch zu bezeichnen.

Hohe Ammoniumkonzentrationen führen in Fließgewässern — vor allem in gestauten Abschnitten — bei höheren pH-Werten (über 7,5) und höherer Temperatur zu toxischen Konzentrationen an freiem Ammoniak (NH_3), die in vielen Fällen weit über den Grenzwerten der EG-Richtlinie für Fischgewässer vom 18. Juli 1978 — 78/659/EWG — (I-Wert von 0,025 mg/l NH_3 für Cypriniden- und Salmoniden-Gewässer) liegen.

Chronische Schädigungen der Lebensgemeinschaften sind bei länger andauernden Konzentrationen von 0,003 bis 0,010 mg/l NH_3 zu erwarten. Die ermittelten Konzentrationen in den Fließgewässern liegen z. T. bis zum Zehnfachen über diesen Werten. Wenn diese Gewässer in der Regel dennoch nicht fischleer sind, so liegt das u. a. daran, daß hohe Ammoniakkonzentrationen in der Regel nur kurzfristig auftreten. Andererseits zeigen Fischereierhebungen, daß die Fischfauna in stark abwasserbelasteten Fließgewässern häufig artenverarmt und nicht gesund ist. Saisonale Erhebungen belegen vor allem im Frühjahr/Frühsommer häufige Fischsterben, wenn die assimilationsbedingte pH-Anhebung am größten ist. Die Kombination von pH-Wert-Anhebung und hoher Ammoniumkonzentration dürfte einer der häufigsten Streßfaktoren sein, die zu Fischschädigungen und Fischsterben führen.

1.2.2 Zielvorstellungen

Zielvorstellungen hinsichtlich einer tolerablen Ammoniumkonzentration in Oberflächengewässern sind bereits festgeschrieben.

Die EG-Fischgewässer-Richtlinie gibt als I-Wert $<1,0$ mg/l NH_4 ($\triangleq 0,78$ mg/l NH_4-N), als G-Wert für Salmonidengewässer $<0,04$ ($\triangleq 0,031$) und für Cyprinidengewässer $<0,2$ ($\triangleq 0,16$) an.

Die Mindestgüteanforderungen des Landes Nordrhein-Westfalen von 1984 mit der Zielsetzung Gewässer-Güteklasse II/III nennen 1 mg/l NH_4-N. Danach ist als Qualitätsziel ein Wert deutlich unter 1 mg/l NH_4-N anzustreben. Bei dieser Konzentration werden bereits bei pH-Werten über 7,5 — die in vielen Flüssen eutrophierungsbedingt bereits vorhanden bzw. in Stauhaltungen zeitweise weit darüber liegen können — die chronisch schädlichen Ammoniakkonzentrationen überschritten. Dabei ist eine flußgebietsspezifische Differenzierung vor allem, wenn noch weitergehende Anforderungen gestellt werden müssen, durchaus möglich und sinnvoll, z. B. in Abhängigkeit von der Eutrophierungssituation. Die tatsächliche Ammoniumbelastung in vielen Fließgewässern liegt deutlich über dem o. a. Wert.

Erhöhte Ammoniumkonzentrationen beeinträchtigen die Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwasser.

Für das Trinkwasser selbst gilt der Grenzwert von 0,5 mg/l NH_4 (= 0,39 mg/l NH_4-N) gemäß Anlage 4, III., Nr. 9 der Trinkwasserverordnung. Hinsichtlich der Beschaffenheit oberirdischer Gewässer für die Trinkwassergewinnung ist vor allem die EG-Richtlinie 75/440/EWG vom 16. Juni 1975 über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung maßgebend. Weitere Anforderungen enthalten das DVGW-Arbeitsblatt W 151, das z. Z. überarbeitet wird, sowie das IAWR-Memorandum von 1986 für den Rhein. Je nach Aufbereitungsverfahren werden Grenz- bzw. Richtwerte von 0,2 bis 4 mg/l NH_4 ($\triangleq 0,16$ bis 3,1 mg/l NH_4-N) genannt, wobei die Definitionen und Anwendungsbereiche unterschiedlich sind.

Ammonium kann sich in Fließgewässern durch den Sauerstoffverbrauch bei der Nitrifikation nachteilig auswirken. Wegen der vielfältigen Einflüsse auf die Nitrifikationsleistung eines Gewässers können Grenzwerte für zuträgliche Ammoniumkonzentrationen im Gewässer, bei deren Einhaltung kritische Unterschreitungen des Sauerstoffgehaltes (<4 mg/l) nicht zu befürchten sind, gegenwärtig noch nicht genannt werden.

1.3 Nitrat-Stickstoff (NO_3-N)

1.3.1 Belastung der Binnengewässer

Die Nitratkonzentration in vielen Fließgewässern liegt im Bereich von 2 bis 10 mg/l NO_3-N. Dieser Gehalt in den Gewässern stammt überwiegend aus dem Bereich landwirtschaftlicher Nutzungen, wo er u. a. über den Grundwasserzustrom und z. T. über Abschwemmungen in die Fließgewässer gelangt.

Die Konzentrationen von Nitrat-Stickstoff in den Fließgewässern weisen einen steigenden Trend auf, der vor allem für den Rhein dokumentiert ist. Die weitere Entwicklung hängt aber vor allem von den Gewässerschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft ab.

1.3.2 Zielvorstellungen

Mindestqualitätsanforderungen für Nitrat-Stickstoff in Fließgewässern wurden bisher nur zum Schutz der Trinkwasserversorgung aus Oberflächenwasser gestellt. Danach ist der in der Trinkwasserverordnung angegebene Grenzwert von 50 mg/l NO_3 (= 12,5 mg/l NO_3-N) deutlich zu unterschreiten. Im DVGW-Arbeitsblatt W 151 und in der EG-Richtlinie 75/440/EWG über Qualitätsziele von Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung vom 16. Juni 1975 (als A 1 G-Wert) werden 25 mg/l NO_3 ($\triangleq 6,3$ mg/l NO_3-N) angegeben. In den Fließgewässern wird dieser Wert teilweise überschritten.

Weitergehende Anforderungen, die sich aus dem Schutzbedürfnis aquatischer Lebensgemeinschaften in den Oberflächengewässern ergeben könnten, sind im allgemeinen nicht erforderlich. Dies gilt aber nicht für die Meeresumwelt.

1.4 Nitrit-Stickstoff (NO_2-N)

1.4.1 Belastung der Binnengewässer

Nitrit-Stickstoff tritt als Zwischenprodukt sowohl bei der Nitrifikation als auch bei der Denitrifikation in Oberflächengewässern auf. Wegen der raschen weiteren Umsetzung wird er meist nur in geringen Konzentrationen von 0,01 bis ca. 0,05 mg/l NO_2-N vorgefunden. In der Elbe treten allerdings höhere Konzentrationen auf (0,2 bis 0,7 mg/l NO_2-N).

1.4.2 Zielvorstellungen

Nitrit ist ökotoxikologisch von Bedeutung, da es schon bei relativ geringen Konzentrationen für Fische chronisch toxisch sein kann. Die in der EG-Fischgewässer-Richtlinie genannten Werte, die allerdings nur Leitwerte (nicht imperative Werte) darstellen, liegen mit 0,01 mg/l NO_2 für Salmonidengewässer und 0,03 mg/l NO_2 für Cyprinidengewässer zwar in einem außerordentlich niedrigen Bereich. Da aber die Giftwirkung von Nitrit durch Chlorid verringert wird, ist mit einem in Gewässern üblichen Wert von 25 mg/l Chlorid eine gute Forellenfischerei bis 0,05 mg/l NO_2-N ($\triangleq$0,164 mg/l NO_2) und für weniger empfindliche Fische bis 0,1 mg/l NO_2-N ($\triangleq$0,328 mg/l NO_2) dennoch möglich.

Nitrit ist zudem eine sehr instabile Verbindung und spielt daher für Gewässer insgesamt eine untergeordnete Rolle.

1.5 Stickstoffverbindungen als Eutrophierungskomponente

Höhere Wasserpflanzen und das Phytoplankton können für das Wachstum in der Regel Ammonium besser verwerten als Nitrat. Die Bedeutung der anorganischen Stickstoffverbindungen für die Eutrophierung der Binnengewässer hat im Vergleich zu Phosphat jedoch derzeit noch geringere Bedeutung.

1.6 Bilanzierungsansätze für Stickstoff

Ansätze für eine Bilanz der Stickstoffverbindungen in der Bundesrepublik Deutschland liegen vor. Danach liegen die Einträge in Oberflächengewässer zwischen 600 000 bis 900 000 t/a N. Es wurde bisher davon ausgegangen, daß sich die Herkunftsbereiche für Stickstoff wie folgt verteilen:

Stickstoff aus diffusen Quellen (u. a. Landwirtschaft)	ca. 40 bis 50 %
Stickstoff aus häuslichen Abwässern	ca. 25 bis 30 %
Stickstoff aus industriellen Abwässern	ca. 25 bis 30 %

Nach neueren Untersuchungen können flußgebietsweise sogar bis zu 70 % aus diffusen Quellen stammen.

Der Stickstoffeintrag über den Luftpfad ist in der Bilanz bei den diffusen Quellen berücksichtigt. Im Verhältnis zu den Einträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen spielt er aber eine untergeordnete Rolle.

Die zunehmende Nitrifizierung in Kläranlagen kann die Gewässer durch Ausnutzung der betrieblichen Möglichkeiten zur Denitrifikation in gewissem Umfang von Stickstoff entlasten. Eine höhere Stickstoffelimination in Kläranlagen ist aber erst dann zu erreichen, wenn diese mit Verfahren zur gezielten Denitrifikation ausgerüstet und betrieben werden.

Da Nitrateinträge über Grund- und Dränwasser und oberirdische Abschwemmungen einen erheblichen Anteil an den Stickstofffrachten in Oberflächengewässern haben, ist eine entscheidende Verminderung der Stickstofffrachten in Oberflächengewässern allein durch abwassertechnische Maßnahmen nicht zu erreichen.

Der Umfang einer möglichen Entlastung der Gewässer durch Verringerung der Gesamt-Stickstofffracht ist gegenwärtig aufgrund der noch großen Unsicherheiten der Stickstoffbilanzierung nicht sicher abschätzbar. An dieser Bilanzierung wird daher im Rahmen von Forschungsarbeiten weiter gearbeitet.

2. Phosphorverbindungen (P)

2.1 Belastung der Binnengewässer

Natürlich vorkommende Konzentrationen an Phosphorverbindungen in Oberflächengewässern sind sehr niedrig und liegen im Bereich von wenigen Mikrogramm pro Liter. Dies gilt auch noch weitgehend für Grund- und Quellwasser, da Phosphat im Boden in hohem Maße sorptiv gebunden wird; Ausnahmen bilden bindungsschwache Böden.

In anthropogen beeinflußten Gewässern — vor allem oberirdischen Gewässern — stammen die Phosphorverbindungen aus häuslichen und industriellen Abwässern sowie aus der landwirtschaftlichen Nutzung infolge Abschwemmung (Flächenerosion bei Ackerland und durch Viehhaltung).

Die Phosphor-Konzentrationen sind je nach Flußgebietsstruktur und Abflußbedingungen (z. B. Stauhaltungen, Wasserführung) unterschiedlich. Bei hoher Wasserführung sind Werte um 0,20 mg/l Gesamt-Phosphor anzutreffen (z. B. Donau bei Jochenstein). Höhere Konzentrationen, die vor allem aus ungelöstem Phosphor von erosionsbedingtem Material stammen und keine eutrophierende Wirkung in den Fließgewässern haben, treten in der Regel nur bei Hochwasser auf. Bei stark abwasserbelasteten Flüssen treten dagegen Phosphorkonzentrationen bis zum Milligramm-pro-Liter-Bereich mit entsprechender Wirkung auf.

In den Gewässern tritt Phosphor in verschiedenen Fraktionen (Gesamt-Phosphor, gelöster reaktiver Phosphor, partikulär gebundener Phosphor) auf, die je nach den Abflußbedingungen zu vielfältigen Umsetzungen zwischen den einzelnen Fraktionen, zu Festlegungen im Sediment, zu Wiederfreisetzungen bei Abflußanstiegen und bei anaerobem Milieu an der Wasser-Schlamm-Kontaktzone sowie zu biogenem Verbrauch und Wiederfreisetzungen führen.

Die biologische Verfügbarkeit der einzelnen Phosphorfraktionen ist unterschiedlich zu bewerten. Insbesondere ist der partikuläre Phosphor aus Erosionsmaterial weniger verfügbar für das Algenwachstum als der Phosphor im Abwasser oder aus Abschwemmungen in Zusammenhang mit der Landwirtschaft, insbesondere der Viehhaltung. Eine verallgemeinernde Quantifizierung ist aber nicht möglich. Für die Erarbeitung von Qualitätszielen für Phosphorverbindungen ist die Frage nach der Bioverfügbarkeit deshalb von Bedeutung, weil der Anteil von Erosionsmaterial mit zunehmender Verminderung der abwasserseitigen Phosphoranteile zunimmt. Auch hier sind flußgebietsspezifische Betrachtungen erforderlich.

2.2 Zielvorstellungen

Im Stoffhaushalt nährstoffarmer stehender Gewässer bewirkt bereits eine geringe Zufuhr von Phosphor eine erhöhte Produktion an Biomasse. Zur Verringerung der Eutrophierung von Binnenseen sind bereits umfassende Reinhaltemaßnahmen durchgeführt worden.

Allerdings ist die Frage der Seenbewertung im Hinblick auf den anzustrebenden Trophiegrad unter Berücksichtigung der Gewässernutzung an Seen und des Ökosystemschutzes weiterhin von Interesse, da es nicht generell möglich und sinnvoll ist, einen oligotrophen Zustand für alle Seen als Zielvorstellung anzustreben. Hier ist die Unterscheidung von natürlicher und anthropogen bedingter Eutrophie von Wichtigkeit.

Zielvorstellungen für Phosphorkonzentrationen in Binnenseen bestehen seit längerem und sind weitgehend wissenschaftlich abgesichert (OECD-Programm). Zwischen Phosphorgehalt und Trophiestufe werden für eutrophe Seen mittlere Gesamt-Phosphor-Werte von kleiner als 90 µg/l P und für mesotrophe Seen von kleiner als 30 µg/l P angegeben. Für oligotrophe Seen sind mittlere Gehalte von kleiner als 10 µg/l P erforderlich.

Besonders eutrophierungsgefährdet sind auch die gestauten Fließgewässer.

Für einige gestaute Fließgewässer (z. B. Ruhr, Main) sind Zielvorstellungen hinsichtlich der anzustrebenden tolerablen Phosphorkonzentrationen entwickelt worden, die bei rund 0,2 mg/l Gesamt-Phosphor liegen. Bei Einhaltung dieses Zielwertes wird die Wahrscheinlichkeit einer Algenmassenentwicklung entscheidend vermindert. Die konkrete Formulierung dieser Zielvorstellungen ist flußspezifisch durchzuführen (z. B. in Abhängigkeit von den spezifischen Eigenschaften, in bezug zu einem bestimmten Abfluß, im Hinblick auf die Gewässernutzung etc.).

Eutrophierungsprobleme gibt es in unterschiedlicher Weise auch in fließenden Gewässern.

Die nährstoffbedingte Eutrophierung fließender Gewässer ist sehr differenziert zu beurteilen. Die Einträge gelöster Nährstoffe spielen für kleine Fließgewässer hinsichtlich Algenentwicklung und Verkrautung keine große Rolle, für Altwässer, an Staustufen und Kraftwerken und bei alpinen Ausleitungsstrekken sind sie jedoch bedeutsam.

Bei den großen Flüssen wie etwa dem Rhein hat der Nährstoffeintrag im allgemeinen keine unmittelbaren negativen Auswirkungen, da das Wachstum von Pflanzen und Phytoplankton sehr stark durch Trübstoffe lichtlimitiert ist. Jedoch ist die Fernwirkung auf den Meeresbereich zu beachten.

2.3 Bilanzierungsansätze für Phosphor

Die zeitliche Entwicklung der Phosphorkonzentration am Beispiel des Rheins zeigt, daß der Anstieg mit einem niedrigen Stand in den 50er Jahren (unter 0,1 mg/l P) begann, zunächst linear anstieg und dann mit einer sprunghaften Entwicklung und einem Höchststand in der Mitte der 70er Jahre fortgesetzt wurde.

Der Phosphatanstieg spiegelt die Entwicklung des Abwasseranfalls und des Phosphatverbrauches in den Waschmitteln wider. Infolge der Phosphatbegrenzung für Waschmittel und der derzeitigen Maßnahmen zur besseren Phosphorelimination bei der Abwasserreinigung ist im Bundesgebiet von 1975 bis 1987 eine Phosphor-Reduzierung um ca. 34 % festzustellen. Der Phosphoreintrag in die Oberflächengewässer der Bundesrepublik Deutschland hat sich von 103 500 t/a P (1975) auf 68 100 t/a P (1987) vermindert. Die prozentualen Anteile am Phosphor (P) verteilten sich 1987 ca. wie folgt:

Überwiegend punktuelle Quellen:

Phosphor aus häuslichem Abwasser (davon 17 % Wasch- und Reinigungsmittel, 6 % gewerbliches Abwasser von Indirekteinleitern)	58 %
Phosphor aus sonstigem industriellen Abwasser	12 %

Überwiegend diffuse Quellen:

Phosphor aus Landwirtschaft (einschließlich Dränwasser und Erosion)	26 %

Sonstige Phosphor-Quellen

(Grundwasser 0,3 %, Niederschlag 2,9 %, Streu [z. B. Laub] 0,7 %)	4 %

Der Phosphoreintrag aus der Luft über Niederschläge kann lokal einen Einfluß auf das Eutrophierungsverhalten, z. B. bei oligotrophen Seen, haben.

Der Gesamteintrag von Phosphor über punktuelle Quellen beträgt ca. 70 %, über diffuse Quellen ca. 30 %.

III. Meeresumwelt

Über die Oberflächengewässer gelangen gegenwärtig insgesamt rund ⅔ der Gesamt-Stickstoff- und ¾ der Gesamt-Phosphoreinträge in die Nordsee. Dabei ist der nicht unbedeutende Eintrag von Stickstoff und Phosphor in die Nordsee über den Nordatlantik nicht berücksichtigt. Die Frachten variieren im Falle des Stickstoffs mit dem Abflußgeschehen. Beim Phosphor ist die Abflußabhängigkeit weniger ausgeprägt.

Die Nährstoffeinträge aus der Luft in die Nordsee können beim Phosphor bis zu 20 % und beim Stickstoff bis zu 30 % des Gesamteintrages erreichen. Für den küstennahen Bereich und die Deutsche Bucht sind die Einträge aus der Luft gegenüber den Einträgen vom Land aus unerheblich.

Mit den Nährstoffeinträgen über die Oberflächengewässer ist auch eine meßbare Konzentrationserhöhung im Küstenbereich der Nordsee festzustellen. In der Deutschen Bucht erweist sich dabei die Elbe als herausragende Eintragsquelle. Überschlägig läßt sich abschätzen, daß derzeit etwa ⅘ der Gesamt-Stickstofffracht und rd. 6/7 der Gesamt-Phosphorfracht der Elbe auf anthropogene Einträge zurückzuführen sind.

Langzeituntersuchungen der Nordsee auf Helgoland-Reede über einen Zeitraum von 23 Jahren weisen einen deutlichen Anstieg der Phosphor- und Stickstoffkonzentrationen (anorganisches-N: 1,6fach, Nitrat-N: 3,8fach, Phosphat-P: 1,6fach) und eine Zunahme der Algenbiomasse (4fach) auf.

In der Deutschen Bucht sind mehr als 50 % der Nährstoffbelastung auf anthropogene Quellen zurückzuführen. Dieser Trend ist auch in anderen Bereichen der Nordsee festzustellen, wobei regionale Unterschiede vorhanden sind. Im nördlichen Kattegat hat sich z. B. der Nitratgehalt im Tiefenwasser in den letzten 20 Jahren verdoppelt bis verdreifacht.

Im Hinblick auf die Eutrophierungsproblematik können im Meeresbereich als Schutzgüter

— der Schutz der menschlichen Gesundheit sowie

— der Schutz der marinen Lebensgemeinschaften

definiert werden. Der Schutz der marinen Lebensgemeinschaften bezieht sich auf das Verhindern anthropogen mitbedingter Algenmassenentwicklung, die zu Veränderungen der Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit des Phyto- und Zooplanktons führen.

Durch verstärkte Biomassenentwicklung und dadurch bedingte erhöhte Mengen abgestorbener Algen in den Sedimenten wird der Verbrauch an gelöstem Sauerstoff im Tiefenwasser durch den aeroben Abbau des organischen Materials gesteigert. Dies kann Sauerstoffmangel und schwere Schäden der bodenbewohnenden Lebensgemeinschaften hervorrufen.

Neben diesen eher indirekten Auswirkungen von Algenmassenentwicklungen muß bei manchen Algenarten auch mit einer direkten Fischgiftigkeit gerechnet werden. Als Beispiel dafür ist die Algenmassenentwicklung von Chrysochromulina polylepis vom Mai 1988 anzuführen.

Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit sind ebenfalls durch bestimmte Algentoxine möglich. Auf dem Wege über den Verzehr von Muscheln können Gonyaulax-Dinophysis- und Prorocentrum-Arten für alle Lebewesen toxisch wirken.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand kann davon ausgegangen werden, daß der anthropogene Phosphateintrag die früher vermutlich häufige Wachstumsbegrenzung des Phytoplanktons durch Phosphateliminierung aufhebt und die Entwicklung größerer Planktonbestände im Frühjahr verursacht. Nach den Frühjahrsalgenblüten sind Silikat und oft auch Phosphat weitgehend von den schnellwüchsigen Planktonalgen aufgebraucht, während Stickstoff im Überschuß vorhanden ist. Mit der Erwärmung des Wassers im Frühsommer setzt dann eine verstärkte Remineralisation, insbesondere der Phosphorverbindungen ein. Die Phosphatkonzentrationen steigen und das N/P-Verhältnis sinkt von 40:1 im ersten Halbjahr gegen Spätsommer auf den für den Einbau in biologisches Material charakteristischen Wert von 16 : 1 und weniger ab.

Die Frühjahrsblüten (vorwiegend Kieselalgen) werden im Sommer von Planktonblüten, die vorwiegend aus Dinoflagellaten bestehen, abgelöst. Aufgrund geringer Nährstoffansprüche können diese oftmals toxischen Algen auch bei niedrigen Nährstoffkonzentrationen im Wasser eine hohe Produktivität aufrechterhalten. Hieraus muß gefolgert werden, daß neben Stickstoff auch der Phosphateintrag vom Land aus über die eingeleiteten Maßnahmen hinaus weiter deutlich verringert werden muß.

Trotz erkennbarer Reduzierung der Nährstoffe lassen sich für die Meeresumwelt gegenwärtig keine zahlenmäßig konkretisierten Qualitätsziele definieren. Dies ist bedingt durch die Heterogenität des Wasserkörpers im Gesamtbereich der Nordsee mit seinen regional unterschiedlichen Verweilzeiten, dem unterschiedlich starken Süßwasserzufluß, dem Zustrom von Atlantikwasser sowie den regional bedeutsamen direkten Einleitungen über die Flüsse.

Die Nährstoffbelastung, erfaßt als ortho-Phosphat, als Gesamt-Phosphor und als Summe aus Nitrat, Nitrit und Ammonium sowie als Gesamt-Stickstoff, darf nicht weiter ansteigen. Sie muß vielmehr abnehmen, wobei langfristig natürliche Verhältnisse anzustreben sind. Aus Vorsorgegründen ist daher für den Küstenbereich der Bundesrepublik Deutschland eine Reduzierung der Nährstofffrachten über die Flüsse in der Größenordnung von 50 % zu fordern.

IV. Folgerungen

1. Binnengewässer

1.1 Ammonium-Stickstoff

Erhöhte Konzentrationen von Ammonium-Stickstoff spielen in den Oberflächen-Binnengewässern trotz z. T. bereits guter Vermeidungserfolge immer noch eine Rolle und sind zum Schutz der Wasserorganismen (vor allem der Fische) und bestimmter Nutzun-

gen weiter zu reduzieren, vor allem durch Vermeidungsmaßnahmen bei punktförmigen Einleitungen kommunaler und industrieller Kläranlagen, unerlaubten Einleitungen und Einschwemmungen von Abläufen aus der Viehwirtschaft (Gülle) sowie durch weitere Schutzmaßnahmen an Gewässern (Randstreifen).

Die anzustrebenden Qualitätsziele für Ammonium-Stickstoff erfordern dringend eine weitergehende Reinigung der Abwässer in den kommunalen und industriellen Kläranlagen (Nitrifikation) und einen umweltgerechten Umgang mit landwirtschaftlichen Abfällen. Dabei ist durch weitergehende technische Maßnahmen darauf hinzuwirken, daß die Kläranlagen auch während der kalten Jahreszeit ausreichend nitrifizieren.

Die Maßnahmen zur Verminderung der Ammoniumbelastung sollten sich vorläufig an den Qualitätszielen der EG-Fischgewässer-Richtlinie orientieren. Die in dieser Richtlinie genannten Richt- und Grenzwerte hinsichtlich Ammoniak/Ammonium sind naturwissenschaftlich begründet und können bei ihrer Anwendung auch einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der ökologischen Zielsetzungen des Gewässerschutzes liefern.

Die Ammoniumreduzierung in den Kläranlagen durch Nitrifikation bringt für die Gesamt-Stickstoffbilanz keine Entlastung. Erst durch eine anschließende Denitrifikation, die auch aus betrieblichen Gründen in den Kläranlagen zweckmäßig ist, kann der Gesamt-Stickstoff im Abwasser wirksam verringert werden.

1.2 Nitrat-Stickstoff

Ein großer Teil an Gesamt-Stickstoff gelangt aus diffusen Quellen in Form von Nitrat-Stickstoff in die Gewässer. Die Stickstoffelimination allein aus kommunalen und industriellen Abwässern ist daher für eine Entlastung der Meeresumwelt nicht ausreichend. Vor allem im landwirtschaftlichen Bereich ist es erforderlich, den Eintrag von Stickstoff durch Extensivierung, Flächenstillegungen im Randbereich von Wasserläufen, Reduzierung des Düngemitteleinsatzes auf ein für das Pflanzenwachstum notwendiges Maß und eine umweltgerechte Verwertung von Gülle deutlich zu vermindern. Dabei werden trotz Flächenstillegungen im Randbereich von Wasserläufen aber nach wie vor Nährstoffe über das Dränwasser eingebracht.

Erhöhte Konzentrationen von Nitrat-Stickstoff können bei Binnengewässern, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, zu Beeinträchtigungen führen. Eine weitere Notwendigkeit zur Begrenzung der Konzentrationen ergibt sich aus der erforderlichen Reduzierung der Nitratfrachten in Nord- und Ostsee.

1.3 Phosphor

Phosphorkonzentrationen sind vor allem in stehenden und staugeregelten Gewässern sowie lokal bei Altwässern und Ausleitungsstrecken zu begrenzen. Ein wichtiges Ziel ist die generelle Verminderung der Eutrophierung der Binnengewässer durch bundesweite Nährstoff-Reduzierungsmaßnahmen in den Kläranlagen.

2. Meeresumwelt

Für den Bereich der Meeresumwelt wird eine etwa 50%ige Reduzierung aller Nährstofffrachten der Flüsse gefordert (Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor), um sich den ursprünglich vom Menschen wenig beeinflußten natürlichen Verhältnissen wieder anzunähern.

Aufgrund der Problematik grenzüberschreitender Gewässer ist es erforderlich, daß alle an der Belastung der Nordsee beteiligten Staaten entsprechend den von ihnen ausgehenden Belastungsanteilen geeignete Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Mindestanforderungen bei Abwassereinleitungen) durchführen.

D. Nährstoffeinträge in die Gewässer

1. Allgemeines

Zur Ermittlung der möglichen Verminderung der erhöhten Nährstoffbelastung der Gewässer ist die Kenntnis der unterschiedlichen Nährstoffquellen und deren Anteil an der Gesamtbelastung erforderlich.

Stickstoff und Phosphor in den Oberflächengewässern stammen aus verschiedenen punktuellen und diffusen Quellen. Zu den diffusen Quellen zählen im wesentlichen der Eintrag mit dem Grundwasserzustrom oder die direkte Abschwemmung an der Oberfläche (Erosion). Umfang bzw. Belastung dieser Quellen mit Nährstoffen sind überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzungen geprägt.

Bei den punktuellen Quellen handelt es sich um Abwassereinleitungen. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen kommunalen und gewerblich/industriellen Einleitungen. Zu beachten sind zusätzliche Einleitungen über Regenwasserentlastungen.

Die Beschaffenheit des kommunalen Abwassers ergibt sich aus dem Anteil der angeschlossenen Einwohner (häusliches Abwasser) und der an das kommunale Abwassernetz angeschlossenen Gewerbe- und Industriebetriebe (Indirekteinleiter).

Hinsichtlich des Nährstoffes Phosphor sind beim häuslichen Abwasser die Anteile aus Wasch- und Reinigungsmitteln sowie aus fäkalen Verunreinigungen und Nahrungsmittelresten getrennt zu betrachten.

2. Stickstoffeinträge in die Gewässer

2.1 Bilanz der Stickstoffeinträge

Die Bilanz der Stickstoffeinträge (s. Teil C, II. 1.6) zeigt, daß eine durchgreifende Reduzierung beim Stickstoff nur erreicht werden kann, wenn entsprechende Vermeidungsmaßnahmen nicht nur bei den Abwassereinleitungen, sondern vor allem auch im Bereich der Landwirtschaft getroffen werden.

2.2 Wirkung der 1. Abwasserverwaltungsvorschrift (1. AbwVwV)

In der Fortschreibung der 1. AbwVwV für Abwasser aus Gemeinden vom 9. November 1988 wurde ein Überwachungswert von 10 mg/l Ammonium-Stickstoff für kommunale Abwasserbehandlungsanlagen ab 5 000 E + EGW mit Wirkung vom 1. Januar 1992 festgelegt.

Diese Anforderung macht bei den Kläranlagen eine bauliche Erweiterung auf gezielte Nitrifikation des Ammonium-Stickstoffes zu Nitrat-Stickstoff notwendig. Die Nitrifikation ist hinsichtlich der beschriebenen Wirkungen des Ammoniums im Gewässer (toxische Wirkung bei höheren ph-Werten durch Ammoniakbildung, hohe Sauerstoffzehrung) erforderlich, bringt aber hinsichtlich der Reduzierung der Stickstoffeinträge keinen Beitrag, da der Stickstoff als Nitrat weiterhin ins Gewässer eingeleitet wird.

Aus dieser Tatsache lassen sich folgende weitergehende Anforderungen ableiten:

- Begrenzung auch der Gesamt-Stickstoffeinträge aus kommunalen und gewerblich/industriellen Abwassereinleitungen,
- Begrenzung der Ammonium-Stickstoffeinträge auch bei gewerblich/industriellen Einleitungen,
- schnellstmögliche Entwicklung der allgemein anerkannten Regeln der Technik für Denitrifikation, um Anforderungen zur Begrenzung auch der Gesamtstickstoffeinträge aus kommunalen und gewerblich/industriellen Abwassereinleitungen als Mindestanforderungen festlegen zu können.

2.3 Maßnahmen des 10-Punkte-Kataloges zur Verminderung der Stickstoffeinträge

Für den Bereich der Stickstoffeinträge durch Abwassereinleitungen sieht der 10-Punkte-Katalog des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zum verstärkten Schutz von Nord- und Ostsee vom 22. Juni 1988 deshalb folgende konkrete Maßnahmen vor:

- Wirksamwerden der in der 1. AbwVwV vom 9. November 1988 vorgesehenen Anforderungen für Ammonium-Stickstoff schon zum 1. Januar 1989,
- schnellstmögliche Entwicklung der Denitrifikation als klärtechnisches Verfahren zur Reduzierung der Stickstoffeinträge zur allgemein anerkannten Regel der Technik (a. a. R. d. T.),
- Begrenzung der Gesamt-Stickstoffeinträge durch Festlegung von Stickstoff-Gesamt als Überwachungswert für kommunale Kläranlagen möglichst zum 1. Januar 1991,
- Aufnahme von Anforderungen für Stickstoff in die Abwasserverwaltungsvorschriften für Gewerbe und Industrie bei den für Stickstoff primär relevanten Bereichen (Nahrungs-, Futtermittel-, Düngemittelherstellung und organische Chemie) schon zum 30. Juni 1989.

Hierdurch kann der Gesamteintrag von Stickstoff in die Oberflächengewässer um ca. 200 000 t/a gesenkt werden. Voraussetzung ist allerdings, daß die entsprechenden Anforderungen auch für bestehende Einleitungen zügig umgesetzt werden und die technische Entwicklung der Denitrifikation zur allgemein anerkannten Regel der Technik vorher durch geeignete Maßnahmen gefördert wird.

Zur Erreichung einer 50%-Reduzierung der Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer muß aber im Bereich der Landwirtschaft zusätzlich eine Verminderung von 150 000 bis 250 000 t/a an Stickstoff sichergestellt werden. Der 10-Punkte-Katalog sieht hierzu vor, Gewässerrandstreifen aus der Düngung und der Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln herauszunehmen.

Ein wesentlicher Anteil der Stickstoffeinträge wird durch diese Maßnahme allerdings nur unzureichend erfaßt. Durch nicht am Nährstoffbedarf der Pflanzen orientierte Überdüngung steigt die Nitratkonzentration im Grundwasser stetig an. Dieser Anteil an der Stickstoffbelastung der Gewässer wird auf mehr als 200 000 t/a geschätzt. Nicht nur aus Gründen der Reduzierung der Stickstoffeinträge, sondern auch zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung sind Maßnahmen zur pflanzengerechten Düngung (Aufbringungsverbot von Gülle im Winter, Düngebedarfsermittlung nach der N/min-Methode, Begrenzung der Gülleaufbringung auf der Grundlage des Nährstoffbedarfs der landwirtschaftlichen Flächen eines Betriebes) dringend geboten.

3. Phosphoreinträge in Gewässer

3.1 Reduzierung der Phosphorbelastung des häuslichen Abwassers durch die Phosphathöchstmengenverordnung (PHöchstMengV)

Der Phosphatverbrauch für Wasch- und Reinigungsmittel hat sich in der Bundesrepublik Deutschland von 69 000 t/a im Jahr 1975 (Zeitpunkt der Erhebungen der Phosphorstudie) auf 35 000 t/a im Jahr 1985 vermindert. Schon im Vorfeld des Wirksamwerdens der PHöchstMengV, also vor dem 1. Oktober 1981, wurde der Phosphatgehalt in den Waschmitteln vermindert. So erfüllten schon 1980 viele Universalwaschmittel die Forderungen der 1. Stufe der PHöchstMengV und zum 1. Oktober 1981 bereits die Forderungen der 2. Stufe der PHöchstMengV, die am 1. Januar 1984 in Kraft trat. Eine weitere wesentliche Verminderung ergab sich mit der zunehmenden Verwendung phosphatfreier Waschmittel ab 1986, so daß z. B. 1987 nur

noch ein Phosphatverbrauch von 20 000 t für Wasch- und Reinigungsmittel festzustellen war.

Als Aufgliederung ergibt sich in t/a:

	1975	1987
Waschmittel (private Haushaltungen)	60 000	17 000
Waschmittel (Gewerbebetriebe)	5 000	—
Maschinengeschirrspülmittel	3 000	3 000
Reinigungsmittel (private Haushaltungen)	1 000	—

Der Anteil von Phosphor aus Wasch- und Reinigungsmitteln im häuslichen Abwasser hat sich von rd. 60 % im Jahre 1975 auf rd. 30 % im Jahre 1987 vermindert.

3.2 Bilanz der Phosphoreinträge

Aus dem Bilanzierungsansatz für Phosphor (s. Teil C, II. 2.3) wird deutlich, daß insbesondere durch Phosphoreliminierungsmaßnahmen bei kommunalen und gewerblich/industriellen Kläranlagen ein wesentlicher Beitrag zur Verringerung der Phosphorbelastung der Oberflächengewässer geleistet werden kann.

Phosphoreinleitungen aus Gewerbe und Industrie kommen im wesentlichen aus den Bereichen Düngemittel-, Futtermittel- und Nahrungsmittelherstellung.

3.3 Wirkung der 1. Abwasserverwaltungsvorschrift (1. AbwVwV)

In der Fortschreibung der 1. AbwVwV für Abwasser aus Kommunen vom 9. November 1988 wurde ein Überwachungswert für Phosphor von 2 mg/l für kommunale Abwasserbehandlungsanlagen ab 50 000 Einwohner und Einwohnergleichwerte (E + EGW) mit Wirkung vom 1. Januar 1992 festgelegt.

In Kläranlagen dieser Größenordnung werden rd. 65 % des insgesamt in kommunalen Kläranlagen behandelten Abwassers erfaßt.

Durch eine Umsetzung von Maßnahmen zur Phosphoreliminierung bei allen Kläranlagen dieser Größenklasse würde der Phosphoreintrag in die Oberflächengewässer von 68 100 t/a auf rd. 45 800 t/a abnehmen. Hinsichtlich des Erreichens der notwendigen 50 %-Reduzierung der Phosphoreinträge in die Küstengewässer ist die durch o. a. Maßnahmen eintretende Verminderung aber nicht ausreichend.

Die erforderliche Reduzierung kann nur erreicht werden, wenn

- Anforderungen an Abwassereinleitungen hinsichtlich Phosphor auch unterhalb der bisherigen Kläranlagengrößenklasse ab 50 000 E + EGW und für gewerblich/industrielle Direkteinleiter gestellt werden,
- für Großkläranlagen die Anforderungen bezüglich Phosphor verschärft werden, da hier mit einer kleineren Anlagenzahl erhebliche Frachtenverminderungen zu erreichen sind,
- das Wirksamwerden dieser Anforderungen schnellstmöglich in Kraft gesetzt wird.

3.4 Maßnahmen des 10-Punkte-Katalogs zur Verminderung der Phosphoreinträge

Der 10-Punkte-Katalog des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für verstärkte Maßnahmen zum Schutz von Nord- und Ostsee vom 22. Juni 1988 trägt den vorstehenden Zielvorgaben hinsichtlich der Reduzierung der Phosphoreinträge durch folgende konkrete Maßnahmen Rechnung:

- Verschärfung der 1. Abwasserverwaltungsvorschrift mit

  P = 1,0 mg/l bei Großkläranlagen ab 100 000 E + EGW

  P = 2,0 mg/l bei allen Kläranlagen ab 20 000 E + EGW

- Verschärfung der Anforderungen für alle phosphorrelevanten gewerblich/industriellen Einleiter, wie z. B. Düngemittel-, Futter- und Nahrungsmittelindustrie zum 30. Juni 1989.

Mit den Anforderungen für Kläranlagen ab 100 000 E + EGW werden rd. 54 % des insgesamt in kommunalen Kläranlagen behandelten Abwassers erfaßt. Betroffen von dieser Verschärfung sind ca. 150 Großkläranlagen. Wenn diese 150 Kläranlagen die verschärfte Phosphoranforderung von 1 mg/l einhalten, wird sich in diesem Bereich eine Verminderung von rd. 20 800 t/a gegenüber dem heutigen Stand ergeben.

Von der Anforderung von P = 2 mg/l bei Kläranlagen zwischen 20 000 und 100 000 E + EGW sind ca. 1 050 Kläranlagen betroffen. In diesen Kläranlagen wird rd. 26 % des kommunalen Abwassers behandelt. Die hier eintretende Verminderung der Phosphoreinträge beträgt rd. 8 900 t/a.

Durch die beabsichtigte Verschärfung der Phosphor-Anforderungen bei gewerblich/industriellen Direkteinleitern werden sich die Phosphoreinträge aus diesem Bereich in etwa halbieren, was eine weitere Verminderung von rd. 3 700 t/a bedeutet.

Somit ergeben sich aus dem 10-Punkte-Katalog für die Phosphoreinträge aus punktuellen Einleitungen folgende Gesamtverminderungen:

aus kommunalen Kläranlagen	
= 100 000 E + EGW	20 800 t/a
= 20 000 bis 100 000 E + EGW	8 900 t/a
aus gewerblichen/industriellen Direkteinleitungen	3 700 t/a
Gesamtverminderung:	33 400 t/a

Durch die Maßnahmen des 10-Punkte-Katalogs können die derzeitigen Phosphoreinträge aus Abwassereinleitungen folglich um rd. 66 % vermindert werden, d. h. die Gesamtbilanz der Phosphoreinträge in Oberflächengewässer würde sich wie folgt verändern:

	1987	nach Umsetzung des 10-Punkte-Katalogs
Gesamteintrag	68 100 t/a	34 700 t/a
davon aus Landwirtschaft	*26 %*	*51 %*
häuslichem und industriellem Abwasser (einschließlich Wasch- und Reinigungsmittel)	*70 %*	*41 %*
sonstigen Quellen	*4 %*	*8 %*

Durch eine gleichzeitige Umsetzung der im 10-Punkte-Katalog genannten Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft kann die zum Schutz der Nord- und Ostsee notwendige 50 %-Verminderung der Phosphoreinträge erreicht werden. Voraussetzung ist allerdings wie beim Stickstoff, daß die Verschärfungen der Abwasserverwaltungsvorschriften auch bei bereits bestehenden Abwasserbehandlungsanlagen zügig umgesetzt werden.

E. Aufnahme von Stickstoff und Phosphor in das Abwasserabgabengesetz (AbwAG)

Um die erforderliche Verminderung der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer möglichst bald zu erreichen, ist es zweckmäßig, neben der Festlegung von Anforderungen für die Nährstoffe im Ordnungsrecht auch einen ökonomischen Anreiz zu schaffen, um diese Anforderungen über die ordnungsrechtlichen Vorgaben hinaus auch abgaberechtlich zu flankieren. Hierdurch wird erreicht, daß die ordnungsrechtlichen Anforderungen an die Nährstoffelimination auch bei bestehenden Abwasserbehandlungsanlagen zügig durchgeführt werden, die Einleiter aber auch in höhere Anforderungen investieren als sie nach den Abwasserverwaltungsvorschriften verpflichtet sind.

Die generelle Anreizwirkung der Abwasserabgabe besteht darin, die Höhe der Abgabe durch eine Verminderung der erlaubten Einleitung der Schadstofffracht zu reduzieren. Daneben tritt die Möglichkeit, den Abgabesatz und damit die Abgabeschuld durch erhöhte Reinigungsmaßnahmen bis hin zur Abgabefreiheit abzusenken. Die erhöhten Anreize werden durch folgende Regelungen erreicht, die z. T. erst durch die 2. Novelle zum Abwasserabgabengesetz vom 19. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2619) geschaffen worden sind:

1. Halbierung des Abgabesatzes bei Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (§ 9 Abs. 5 Satz 1 AbwAG);
2. weitere Reduzierung des Abgabesatzes bis hin zur Abgabefreiheit bei über die Mindestanforderungen hinausgehenden Reinigungsmaßnahmen (§ 9 Abs. 5 Satz 2 AbwAG);
3. Reduzierung des Abgabesatzes um 80 % bei Einhaltung des Standes der Technik, soweit es sich um Abwasser mit gefährlichen Stoffen handelt (§ 9 Abs. 6 AbwAG);
4. Verrechnung der Abgabe mit der Hälfte der Aufwendungen für Gewässerschutzmaßnahmen, die über die Anforderungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik hinausgehen (§ 10 Abs. 4 AbwAG).

Der Anreiz einer Abgabe auf Stickstoff und Phosphor hängt insbesondere von der Bewertung dieser Stoffe und von der Höhe der für die notwendigen Reduzierungsmaßnahmen erforderlichen Investitionen sowie von den Aufrechnungsmöglichkeiten ab.

Bezogen auf die kommunalen Einleitungen kann der gesamte Investitionsbedarf für die notwendige weitergehende Abwasserreinigung im Bereich der Nährstoffeliminierung nach dem 10-Punkte-Katalog des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 22. Juni 1988 und der Entschließung des Deutschen Bundestages zum Schutz von Nord- und Ostsee vom 7. Dezember 1988 (Beschlußempfehlung in BT-Drucksache 11/3299) mit ca. 15 Mrd. DM angegeben werden, davon entfallen

— 12 Mrd. DM auf die Eliminierung der Nährstoffe (P-Eliminierung, Nitrifikation und Denitrifikation),

— 3 Mrd. DM auf die Nährstoffeliminierung industrieller Indirekteinleiter.

Die spezifische Mehrbelastung durch die weitergehende Abwasserreinigung häuslichen Abwassers beträgt bei der Nitrifizierung/Denitrifizierung rd. 0,65 DM/m^3 Abwasser und bei der Phosphoreliminierung rd. 0,15 DM/m^3 Abwasser.

Im Bereich der industriellen Direkteinleiter ist gemäß dem 10-Punkte-Katalog mit zusätzlichen Investitionen von ca. 6 Mrd. DM allein für die Eliminierung von Nährstoffen zu rechnen.

Die Anreizwirkung der Abwasserabgabe wird bei Aufwendungen für solche Maßnahmen zur Verbesserung der Reinigungsleistung, die über die Anforderungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik hinausgehen, dadurch verstärkt, daß die

Hälfte der hierfür erforderlichen Investitionen mit der Abwasserabgabe verrechnet werden kann (§ 10 Abs. 4 AbwAG). Eine entsprechende Verrechnungsmöglichkeit sollte auch für Investitionsmaßnahmen zur Stickstoff- und Phosphoreliminierung, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, bestehen. Eine derartige Regelung würde die Anreizwirkung verstärken (Investition statt Abgabe) und insbesondere die Nachrüstung bestehender Anlagen beschleunigen.

Nach der Entschließung des Deutschen Bundestages zum Schutz von Nord- und Ostsee vom 7. Dezember 1988 sollen Phosphor und Stickstoff ab 1. Januar 1990 in die abgabepflichtigen Parameter des Abwasserabgabengesetzes einbezogen werden. Ferner soll die Verrechnung der Hälfte der Investitionskosten auch für die Phosphor- und Stickstoffeliminierung mit der Abwasserabgabe innerhalb eines bestimmten Zeitraums möglich sein. Beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird derzeit ein entsprechender Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung des Abwasserabgabengesetzes erarbeitet, der dem Deutschen Bundestag nach Möglichkeit bis zur Sommerpause 1989 vorgelegt werden soll.

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 5300 Bonn
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333